

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 15 日 (15.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/085627 A1

(51) 国際特許分類: F02M 61/12, 51/06, 51/08, 61/18  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003127  
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 25 日 (25.02.2005)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2004-065982 2004 年 3 月 9 日 (09.03.2004) JP  
特願2004-065983 2004 年 3 月 9 日 (09.03.2004) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒

1630539 東京都新宿区西新宿一丁目 2 6 番 2 号 Tokyo (JP).

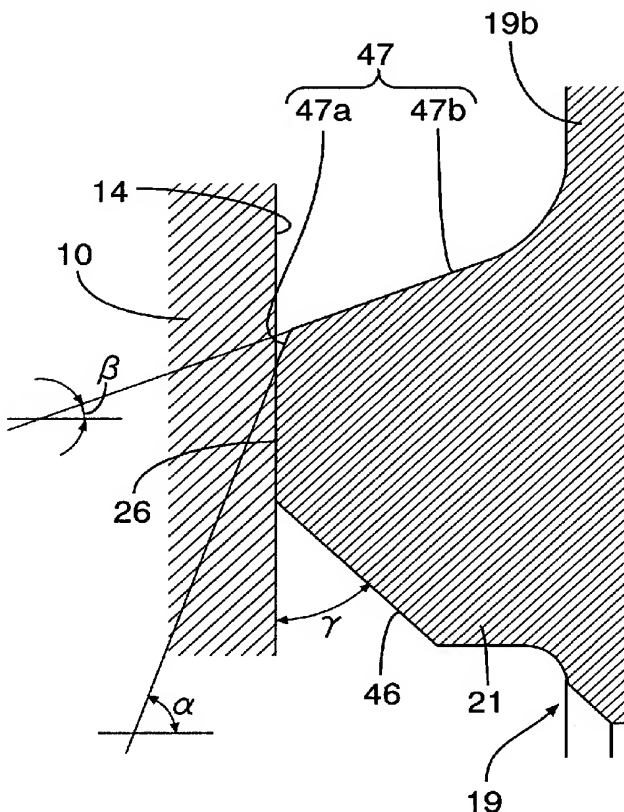
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 赤羽根 明 (AK-ABANE, Akira) [JP/JP]; 〒9811505 宮城県角田市角田字流 1 9 7-1 株式会社ケーヒン 角田開発センター内 Miyagi (JP). 佐藤 健一 (SATO, Kenichi) [JP/JP]; 〒9811505 宮城県角田市角田字流 1 9 7-1 株式会社ケーヒン 角田開発センター内 Miyagi (JP).

(74) 代理人: 落合 健, 外 (OCHIAI, Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 トビル Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 電磁式燃料噴射弁



(57) Abstract: An electromagnetic fuel injection valve, wherein the first and second journal parts of a valve assembly having a valve element and a movable core arranged integrally and continuously with each other are slidably pivoted by the guide hole of a valve housing. The outer surface of the first journal part (21) comprises a sliding surface (45) allowed to come into slidable contact with the inner surface of the guide hole (14) and a pair of tapered sloped surfaces (46) and (47) arranged continuously with the longitudinal both sides of the sliding surface (45). At least the movable core side sloped surface (47) among both sloped surfaces (46) and (47) comprises a first sloped surface portion (47a) arranged continuously with the end part of the sliding surface (45) and a second sloped surface portion (47b) arranged continuously with the first sloped surface portion (47a). An angle formed by a plane positioned orthogonal to the axis of a valve stem part (19b) and the first sloped surface portion (47a) is set larger than an angle formed by the second sloped surface portion (47b) and the plane. Thus, the weight of the valve assembly can be reduced while keeping excellent responsiveness and flow characteristics by avoiding the lowering of an initial adaptability and the increase of wear amount.

(57) 要約: 弁体および可動コアが一体に連なって成る弁組立体の第 1 および第 2 ジャーナル部が、弁ハウジングのガイド孔で摺動可能に支承される電磁式燃料噴射弁において、第 1 ジャーナル部 (21) の外面は、ガイド孔 (14) の内面に摺接可能な摺動面 (45) と、該摺動面 (45) の前後両側に連なる一対のテーパ状の

傾斜面 (46, 47) とで構成され、両傾斜面 (46, 47) のうち少なくとも可動コア側の傾斜面 (47) は、摺動面 (45) の端部に連なる第 1 傾

[続葉有]

WO 2005/085627 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

斜面部分(47a)と、第1傾斜面部分(47a)に連なる第2傾斜面部分(47b)とから成り、弁軸部(19b)の軸線に直交する平面と第1傾斜面部分(47a)がなす角度は、第2傾斜面部分(47b)が前記平面となす角度よりも大きく設定される。これにより、初期なじみ性の低下および摩耗量の増大を回避し、良好な応答性および流量特性を維持しつつ弁組立体の軽量化を図ることができる。

## 明 細 書

### 電磁式燃料噴射弁

### 技術分野

- [0001] 本発明は、前端部に弁座を有する弁ハウジングの後端に固定コアが連設され、前記弁座に着座可能な弁部ならびに該弁部に連なる弁軸部を有する弁体と、前記固定コアに対向する可動コアとが一体に連なって成る弁組立体が、前記弁部を前記弁座に着座させる側にばね付勢されて前記弁ハウジングに収容され、前記弁座寄りの第1ジャーナル部と、第1ジャーナル部から軸方向後方側に離間した第2ジャーナル部とが、前記弁ハウジングに設けられるガイド孔で摺動可能に支承されるようにして前記弁組立体に設けられる電磁式燃料噴射弁に関する。

### 背景技術

- [0002] 弁組立体における弁軸部に、弁ハウジングのガイド孔で摺動可能に支承される第1および第2ジャーナル部が軸方向に間隔をあけて設けられ、両ジャーナル部のうち弁座寄りの第1ジャーナル部の外面が、ハウジングが備えるガイド孔の内面に摺接可能な摺動面と、該摺動面の前後両側にそれぞれ連なる一対のテーパ状の傾斜面とで構成されている電磁式燃料噴射弁が、特許文献1等で既に知られている。

特許文献1：日本実開昭60-88070号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0003] このような電磁式燃料噴射弁では、弁組立体に設けられる第1および第2ジャーナル部と弁ハウジングとの間のガイドクリアランスは、弁組立体の弁ハウジング内への組付けを考慮して第2ジャーナル部側の方が第1ジャーナル部側よりも大きく設定されるのが一般的である。そのため弁部が弁座に着座した状態では弁組立体が傾斜する可能性があるのであるが、その傾斜角度は、第2ジャーナル部側のガイドクリアランスに依存することになり、弁部の着座状態では第1ジャーナル部がガイド孔の内面に接触することはない。しかるに傾斜したままの弁組立体が可動コアへの電磁吸引力の作用に応じて開弁側に作動したときには、第2ジャーナル部がガイド孔の内面に接触

している部分を支点として第1ジャーナル部がガイド孔の内面に接触するように弁組立体が回転し、第1ジャーナル部の外面の一部を構成する摺動面のうち可動コア側の端部がガイド孔の内面に接触する。この状態で弁組立体がばね付勢力で閉弁方向に作動すると、第1ジャーナル部の摺接面のうち可動コア側の端部がガイド孔の内面に摺接することになる。

[0004] ところで、ジャーナル部を極力小さく形成して弁組立体の軽量化を図るためには、弁軸部の軸線方向に沿う摺動面の両端に連なるテーパ状の傾斜面が前記軸線と直交する平面となす角度を極力小さく設定することが望ましいが、前記角度を小さく設定し過ぎると、摺動面および傾斜面の連設部が鋭角となってしまう。特に、上述のように、第1ジャーナル部の外面のうち可動コア側の傾斜面および摺動面の連設部は弁組立体の傾斜に応じてガイド孔の内面に接触し易く、傾斜面および摺動面の連設部が鋭角であると、ガイド孔の内面との初期なじみが良好とは言えず、摩耗量も大きくなり、摺動面の摩耗に従って摺動面の幅が変化し易くなる。その結果、応答性に変化が生じ、燃料の流量特性変化を誘発することになる。

[0005] そこで傾斜面および摺動面の連設部を彎曲するように形成することが単純には考えられるが、そのようにすると、摺動面の摩耗に従って前記連設部が摺動面となす角度も比較的大きく変化することになり、摩擦の状態に大きく影響を及ぼしてしまう。

[0006] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、初期なじみ性の低下および摩耗量の増大を回避し、良好な応答性および流量特性を維持しつつ弁組立体の軽量化を図り得るようにした電磁式燃料噴射弁を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の第1の特徴によれば、前端部に弁座を有する弁ハウジングの後端に固定コアが連設され、前記弁座に着座可能な弁部ならびに該弁部に連なる弁軸部を有する弁体と、前記固定コアに対向する可動コアとが一体に連なって成る弁組立体が、前記弁部を前記弁座に着座させる側にばね付勢されて前記弁ハウジングに収容され、前記弁座寄りの第1ジャーナル部と、第1ジャーナル部から軸方向後方側に離間した第2ジャーナル部とが、前記弁ハウジングに設けられるガイド孔で摺動可能に支承されるようにして前記弁組立体に設けられる電磁式燃

料噴射弁において、第1ジャーナル部の外面は、前記ガイド孔の内面に摺接可能な摺動面と、該摺動面の前後両側にそれぞれ連なる一対のテーパ状の傾斜面とで構成され、両傾斜面のうち少なくとも前記可動コア側の傾斜面は、前記弁軸部の軸線に沿う前記摺動面の端部に連なる第1傾斜面部分と、第1傾斜面部分に連なる第2傾斜面部分とから成り、前記弁軸部の軸線と直交する平面に対して第1傾斜面部分がなす角度は、第2傾斜面部分が前記平面に対してなす角度よりも大きく設定されることを特徴とする電磁式燃料噴射弁が提案される。

[0008] また本発明の第2の特徴によれば、上記第1の特徴の構成に加えて、前記第1ジャーナル部の摺動面が、弁ハウジングの軸線に沿う方向の長さを0.2〜0.3mmとして形成されることを特徴とする電磁式燃料噴射弁が提案される。

[0009] 本発明の第3の特徴によれば、上記第1の特徴の構成に加えて、テーパ状に形成される前記弁座に着座する前記弁部が仮想球面に沿う半球状に形成され、弁ハウジングのガイド孔に摺接可能な摺動面を有する第1ジャーナル部は、前記弁軸部の軸線に直交して前記弁部の球面中心を通る平面が前記摺動面の幅内に位置するようにして、前記弁軸部に設けられることを特徴とする電磁式燃料噴射弁が提案される。

[0010] 本発明の第4の特徴によれば、上記第3の特徴の構成に加えて、前記摺動面の半径が、前記仮想球面の半径よりも小さく設定されることを特徴とする電磁式燃料噴射弁が提案される。

[0011] さらに本発明の第5の特徴によれば、上記第3または第4の特徴の構成に加えて、前記弁座に前記弁部が着座したときのシール直径よりも前記弁軸部の直径が小さく設定され、前記シール直径よりも大きな直径を有する前記摺動面の周方向複数箇所に、燃料の流通を許容する面取り部が形成され、前記弁組立体に、後端を開放するとともに前端を閉じて前記弁軸部と同軸に延びる縦孔と、第1ジャーナル部よりも後方で前記縦孔に通じる横孔とを少なくとも有する燃料通路が設けられることを特徴とする電磁式燃料噴射弁が提案される。

## 発明の効果

[0012] 本発明の第1の特徴によれば、第1ジャーナル部の外面の一部を構成するテーパ状の傾斜面のうち少なくとも可動コア側の傾斜面が、急傾斜の第1傾斜面部分と、緩

傾斜の第2傾斜面部分とから成り、第1傾斜面部分が摺動面の可動コア側の端部に連設されるので、第1ジャーナル部を極力小さく形成して弁組立体の軽量化を図ることが可能となる。しかも弁組立体の傾斜に応じて可動コア側の傾斜面および摺動面の連設部がガイド孔の内面に接触し易くなるのであるが、少なくとも可動コア側の傾斜面および摺動面の連設部が鋭角となることを回避して、ガイド孔の内面との初期なじみ性を良好とし、摩耗量も小さく抑えることができるので、良好な応答性および流量特性を維持することができる。また少なくとも可動コア側の傾斜面は角度をなして摺動面に連設されるので、摺動面の摩耗に従って摺動面の幅が変化し難くなり、可動コア側の傾斜面および摺動面がなす角度も変化しないので、摩擦の状態に悪影響を及ぼすこともない。

- [0013] また本発明の第2の特徴によれば、弁ハウジングのガイド孔および第1ジャーナル部間のガイドクリアランスを小さく設定しても、摺動面の幅を0.2〜0.3mm程度に小さく設定することで、自由度を損なうことなく弁組立体を開閉作動せしめることができ、摺動抵抗の低減にも寄与することができる。
- [0014] 本発明の第3の特徴によれば、半球状とした弁部をテーパ状の弁座に着座させることにより、弁体の調心性を高めることが可能となるだけでなく、第1ジャーナル部の摺動面を弁部により近接した位置に配置することにより、弁ハウジングのガイド孔および第1ジャーナル部間のガイドクリアランスを小さく設定可能とし、閉弁作動時の弁部のぶれを抑え、閉弁着座時のシール性の向上を図ることができる。
- [0015] 本発明の第4の特徴によれば、弁座に弁部が着座した状態で弁組立体が首振り作動しても第1ジャーナル部の摺動面がガイド孔の内面に接触しないようにして、ガイドクリアランスをより小さく設定可能とし、閉弁作動時の弁部のぶれをより一層効果的に抑え、閉弁着座時のシール性をより高めることができ、しかも第1ジャーナル部をより小径化することで弁組立体を軽量化することができる。
- [0016] さらに本発明の第5の特徴によれば、弁軸部をより小径化するとともに弁組立体を中空化することで弁組立体のさらなる軽量化を図ることができ、しかも第1ジャーナル部における摺動面の周方向複数箇所に設けられた面取り部を、燃料通路からの燃料が流通することにより、弁座近傍での燃料の流れを安定化させることができ、それによ

り弁組立体の挙動も安定化させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は電磁式燃料噴射弁の縦断面図である。(第1実施例)

[図2]図2は図1の2矢示部拡大図である。(第1実施例)

[図3]図3は図2の3矢示部拡大図である。(第1実施例)

[図4]図4は図1の4-4線断面図である。(第1実施例)

### 符号の説明

- [0018] 8・・・弁ハウジング  
13・・・弁座  
14, 15・・・ガイド孔  
18・・・可動コア  
19・・・弁体  
19a・・・弁部  
19b・・・弁軸部  
20・・・弁組立体  
21・・・第1ジャーナル部  
22・・・第2ジャーナル部  
23・・・縦孔  
24b・・・横孔  
25・・・燃料通路  
28・・・固定コア  
45・・・摺動面  
45a・・・面取り部  
46, 47・・・傾斜面  
47a・・・第1傾斜面部分  
47b・・・第2傾斜面部分  
C・・・球面中心  
P・・・平面

S・・・仮想球面

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

#### 実施例 1

[0020] 図1〜図4は本発明の一実施例を示すものである。

[0021] 先ず図1において、図示しないエンジンに燃料を噴射するための電磁式燃料噴射弁は、前端に弁座13を有する弁ハウジング8内に前記弁座13に着座する方向にばね付勢される弁組立体20が收容される弁作動部5と、前記弁座13から離座させる側に前記弁組立体20を駆動する電磁力を発揮し得るコイル組立体30が前記弁ハウジング8に連設されるソレノイドハウジング31内に收容されるソレノイド部6と、前記コイル組立体30のコイル36に連なる接続端子41・・・を臨ませるカプラ42を一体に有して少なくとも前記コイル組立体30および前記ソレノイドハウジング31を埋封せしめた合成樹脂製の被覆部7とを備える。

[0022] 弁ハウジング8は、磁性金属により形成される磁性円筒体9と、該磁性円筒体9の前端に液密に結合される弁座部材10とで構成される。弁座部材10は、その後端部を磁性円筒体9の前端部に嵌合した状態で、磁性円筒体9に溶接されるものであり、この弁座部材10には、その前端面に開口する燃料出口孔12と、該燃料出口孔12の内端に連なるテーパ状の弁座13と、該弁座13の後端大径部に連なる前部ガイド孔14とが同軸に設けられ、磁性円筒体9には、前部ガイド孔14に同軸に連なって前部ガイド孔14よりも大径に形成される後部ガイド孔15が設けられる。また弁座部材10の前端には、燃料出口孔12に通じる複数の燃料噴孔16・・・を有する鋼板製のインジェクタプレート17が液密に全周溶接される。

[0023] 弁ハウジング8内には、弁座13に着座可能な弁部19aならびに該弁部19aに連なる弁軸部19bを有する弁体19と、ソレノイド部6の一部を構成する可動コア18とが同一材料により一体に連なって成る弁組立体20が、前記弁部19aを前記弁座13に着座させる側にばね付勢されて收容される。

[0024] 弁組立体20には、弁ハウジング8に設けられる前部ガイド孔14で摺動可能に支承



さ第1ジャーナル部21と、弁ハウジング8に設けられる後部ガイド孔15で摺動可能に支承されるようにして第1ジャーナル部21から軸方向後方に間隔をあけて配置される第2ジャーナル部22とが設けられるものであり、第1ジャーナル部21は、前記弁座13寄りで弁軸部19bに設けられ、第2ジャーナル部22は可動コア18に設けられる。

[0025] 弁組立体20には、後端を開放するとともに弁部19aで前端を閉じて弁軸部19bと同軸に延びる縦孔23と、該縦孔23に通じる複数组の横孔24a…、24b…とが、協働して燃料通路25を構成するようにして設けられる。

[0026] 而して複数の前記横孔24a…は、第1ジャーナル部21および前記弁部19a間で弁軸部19bに設けられ、複数の前記横孔24b…は可動コア18に設けられる。

[0027] ソレノイド部6は、前記可動コア18と、該可動コア18に対向する円筒状の固定コア28と、可動コア18を固定コア28から離反させる側に付勢するばね力を発揮する戻しばね29と、戻しばね29のばね力に抗して可動コア18を固定コア28側に吸引する電磁力を発揮することを可能としつつ弁ハウジング8の後部および固定コア28を囲繞するように配置されるコイル組立体30と、弁ハウジング8に前端部が連設されるようにしてコイル組立体30を囲むソレノイドハウジング31とを備える。

[0028] 弁ハウジング8における磁性円筒体9の後端は、ステンレス鋼等の非磁性金属により形成される非磁性円筒体32を介して前記固定コア28の前端に同軸に結合されるものであり、磁性円筒体9の後端は非磁性円筒体32の前端に突き合わせ溶接され、非磁性円筒体32の後端は、固定コア28の前端部を非磁性円筒体32に嵌合せしめた状態で固定コア28に溶接される。

[0029] 固定コア28には円筒状のリテーナ33が同軸に嵌合してかしめ固定されており、前記戻しばね29は、リテーナ33および可動コア18間に介装される。可動コア18の後端部内周には、可動コア18が固定コア28に直接接触することを回避すべく、非磁性材から成るリング状のストッパ34が可動コア18の後端面から固定コア28側にわずかに突出するようにして圧入される。またコイル組立体30は、弁ハウジング8の後部、非磁性円筒体32および固定コア28を囲繞するボビン35にコイル36が巻装されて成るものである。

[0030] ソレノイドハウジング31は、コイル組立体30の弁作動部5側端部に対向する環状の

端壁37aを一端に有してコイル組立体30を圍繞する円筒状にして磁性金属により形成される磁性棒37と、前記固定コア28の後端部から半径方向外方に張出してコイル組立体30の弁作動部5とは反対側の端部に対向するフランジ部28aとから成るものであり、フランジ部28aは磁性棒37の他端部に磁氣的に結合される。しかも磁性棒37における端壁37aの内周には、前記弁ハウジング8における磁性円筒体9を嵌合せしめる嵌合筒部37bが同軸に設けられており、ソレノイドハウジング31は、その嵌合筒部37bに弁ハウジング8を嵌合せしめることで弁ハウジング8に連設される。

[0031] 固定コア28の後端には、円筒状である入口筒38が一体にかつ同軸に連設されており、その入口筒38の後部に燃料フィルタ39が装着される。しかも入口筒38、リテーナ33および固定コア28には、可動コア18の縦孔23に通じる燃料通路40が同軸に設けられる。

[0032] 被覆部7は、ソレノイドハウジング31およびコイル組立体30だけでなく、ソレノイドハウジング31およびコイル組立体30間の間隙を満たしつつ、弁ハウジング8の一部および入口筒38の大部分を埋封せしめるように形成されるものであり、ソレノイドハウジング31の磁性棒37には、コイル組立体30のボビン35に一体に形成される腕部35aをソレノイドハウジング31外に配置するための切欠き部43が設けられる。

[0033] 前記被覆部7には、前記コイル組立体30におけるコイル36の両端に連なる接続端子41…を臨ませるカプラ42が一体に設けられるものであり、前記接続端子41の基端は前記腕部35aに埋設されており、前記コイル36のコイル端36a…が接続端子41…に溶接される。

[0034] 図2において、弁座13はテーパ状に形成されており、その弁座13に着座する弁部19aは仮想球面Sに沿う半球状に形成される。一方、弁ハウジング8の前部ガイド孔14に摺動可能に支承される第1ジャーナル部21は、前部ガイド孔14に摺接可能な摺動面45と、該摺動面45の前後両側にそれぞれ連なる一対のテーパ状の傾斜面46、47とで構成されるものであり、弁軸部19bの軸線に直交して弁部19aの球面中心Cを通る平面Pが摺動面45の幅内に位置するようにして、第1ジャーナル部21が弁軸部19bに設けられる。

[0035] しかも摺動面45の半径R1は、仮想球面Sの半径R2よりも小さく設定されており、弁

ハウジング8の軸線に沿う方向での長さすなわち幅Lを、0.2〜0.3mmとして摺動面45が形成される。

[0036] また弁座13に弁部19aが着座したときのシール直径D1よりも弁軸部19bの直径D2が小さく設定され、摺動面45の直径D3(=R1×2)は前記シール直径D1よりも大きく設定される。

[0037] 図3において、第1ジャーナル部21の外面の一部を構成する一対の傾斜面46、47のうち少なくとも可動コア18側の傾斜面47、この実施例では可動コア18側の傾斜面47は、弁軸部19bの軸線に沿う摺動面45の端部に連なる第1傾斜面部分47aと、第1傾斜面部分47aに連なる第2傾斜面部分47bとから成り、弁軸部19bの軸線に直交する平面と第1傾斜面部分47aがなす角度 $\alpha$ は、第2傾斜面部分47bが前記平面となす角度 $\beta$ よりも大きく設定され、この実施例では $\alpha$ は70度、 $\beta$ は20度に設定される。

[0038] また第1ジャーナル部21が備える一対の傾斜面46、47のうち弁座13側の傾斜面46は、弁軸部19bの軸線に直交する平面となす角度 $\gamma$ を一定としてテーパ状に形成されるものであり、この実施例では前記角度 $\gamma$ は45度に設定される。

[0039] 図4において、第1ジャーナル部21における摺動面45の周方向複数箇所には、燃料の流通を許容する平面状の面取り部45a…が形成され、燃料通路25の横孔24b…から弁ハウジング8内に流出した燃料は、前記面取り部45a…および弁ハウジング8間を流通して弁座13側に流れることになる。

[0040] 次にこの実施例の作用について説明すると、弁組立体20に設けられる第1および第2ジャーナル部21、22のうち弁座13寄りの第1ジャーナル部21の外表面は、弁ハウジング8における弁座部材10に設けられる前部ガイド孔14の内面に摺接可能な摺動面45と、該摺動面45の前後両側にそれぞれ連なる一対のテーパ状の傾斜面46、47とで構成されており、両傾斜面46、47のうち可動コア18側の傾斜面47は、弁軸部19bの軸線に沿う摺動面45の端部に連なる第1傾斜面部分47aと、第1傾斜面部分47aに連なる第2傾斜面部分47bとから成り、弁軸部19bの軸線と直交する平面に対して第1傾斜面部分47aがなす角度 $\alpha$ は、第2傾斜面部分47bが前記平面に対してなす角度 $\beta$ よりも大きく設定されている。

- [0041] すなわち第1ジャーナル部21の外面の一部を構成するテーパ状の傾斜面46, 47のうち可動コア18側の傾斜面47が、急傾斜の第1傾斜面部分47aと、緩傾斜の第2傾斜面部分47bとから成るので第1ジャーナル部21を極力小さく形成して弁組立体20の軽量化を図ることが可能となる。
- [0042] しかも弁組立体20の傾斜に応じて可動コア18側の傾斜面47および摺動面45の連設部が前部ガイド孔14の内面に接触し易くなるのであるが、急傾斜の第1傾斜面部分47aが摺動面45の可動コア18側の端部に連設されるので、可動コア18側の傾斜面47および摺動面45の連設部が鋭角となることを回避して、前部ガイド孔14の内面との初期なじみ性を良好とし、摩耗量も小さく抑えることができるので、良好な応答性および流量特性を維持することができる。
- [0043] また少なくとも可動コア18側の傾斜面47、この実施例では両傾斜面46, 47が角度をなして摺動面45に連設されるので、摺動面45の摩耗に従って摺動面45の幅が変化し難くなり、両傾斜面46, 47および摺動面45がなす角度も変化しないので、摩擦の状態に悪影響を及ぼすこともない。
- [0044] しかも第1ジャーナル部21の摺動面45が、弁ハウジング8の軸線に沿う方向の長さLを0.2〜0.3mmとして形成されるので、弁ハウジング8の前部ガイド孔14および第1ジャーナル部21間のガイドクリアランスを小さく設定しても、摺動面45の幅を0.2〜0.3mm程度に小さく設定することで、自由度を損なうことなく弁組立体20を開閉作動せしめることができ、摺動抵抗の低減にも寄与することができる。
- [0045] ところで、弁組立体20の弁軸部19bに設けられる第1および第2ジャーナル部21, 22と弁ハウジング8との間のガイドクリアランスは、弁組立体20の弁ハウジング8内への組付けを考慮して第2ジャーナル部22側の方が第1ジャーナル部21側よりも大きく設定されるのが一般的である。そのため弁部19aが弁座13に着座した状態では弁組立体20が傾斜する可能性があるのであるが、その傾斜角度は、第2ジャーナル部22側のガイドクリアランスに依存することになり、弁部19aの着座状態では第1ジャーナル部21が前部ガイド孔14の内面に接触することがないように第1ジャーナル部21の直径が設定される必要がある。
- [0046] 一方、第1ジャーナル部21の直径を小さくしてガイドクリアランスを大きくし過ぎると、

閉弁作動時の弁部19aのぶれが大きくなり、弁座13への弁部19aの正確な着座が難しく、着座時のシール性の低下につながる可能性がある。

[0047] しかるに特許文献1(日本実開昭60-88070号公報)で開示された電磁式燃料噴射弁では、第1ジャーナル部が弁部から後方側に比較的離れた位置で弁軸部に設けられており、第1ジャーナル部でのガイドクリアランスを比較的大きく設定せざるを得ず、閉弁作動時の弁部のぶれが大きくなり、着座時のシール性が低下する可能性がある。

[0048] これに対して、本発明ではテーパ状に形成される弁座13に着座する弁部19aが仮想球面Sに沿う半球状に形成されており、第1ジャーナル部21は、弁軸部19bの軸線に直交して弁部19aの球面中心Cを通る平面Pが摺動面45の幅内に位置するようにして、弁軸部19bに設けられている。

[0049] したがって半球状とした弁部19aをテーパ状の弁座13に着座させることにより、弁体19の調心性を高めることが可能となるだけでなく、第1ジャーナル部21の摺動面45を弁部19aにより近接した位置に配置することにより、弁ハウジング8の前部ガイド孔14および第1ジャーナル部21間のガイドクリアランスを、たとえば4-6  $\mu$ m程度に小さく設定可能とし、閉弁作動時の弁部19aのぶれを抑え、閉弁着座時のシール性の向上を図ることができる。

[0050] また第1ジャーナル部21における摺動面45の半径R1が、仮想球面Sの半径R2よりも小さく設定されることにより、弁座13に弁部19aが着座した状態で弁組立体20が首振り作動しても第1ジャーナル部21の摺動面45が前部ガイド孔14の内面に接触しないようにして、ガイドクリアランスをより小さく設定可能とし、閉弁作動時の弁部19aのぶれをより一層効果的に抑え、閉弁着座時のシール性をより高めることができ、しかも第1ジャーナル部21をより小径化することで弁組立体20を軽量化することができる。

[0051] さらに弁座13に弁部19aが着座したときのシール直径D1よりも弁軸部19bの直径D2が小さく設定され、シール直径D1よりも大きな直径D3を有する摺動面45の周方向複数箇所に、燃料の流通を許容する面取り部45a…が形成され、弁組立体20には、後端を開放するとともに前端を閉じて弁軸部19bと同軸に延びる縦孔23と、第1

ジャーナル部21よりも後方で縦孔23に通じる横孔24bとを少なくとも有する燃料通路25、この実施例では、縦孔23と、該縦孔23に通じる複数組の横孔24a…、24b…とを有する燃料通路25が設けられるので、弁軸部19bをより小径化するとともに弁組立体20を中空化することで弁組立体20のさらなる軽量化を図ることができ、しかも第1ジャーナル部21における摺動面45の周方向複数箇所に設けられた面取り部45a…を、燃料通路25からの燃料が流通することにより、弁座13近傍での燃料の流れを安定化させることができ、それにより弁組立体20の挙動も安定化させることができる。

[0052] 以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

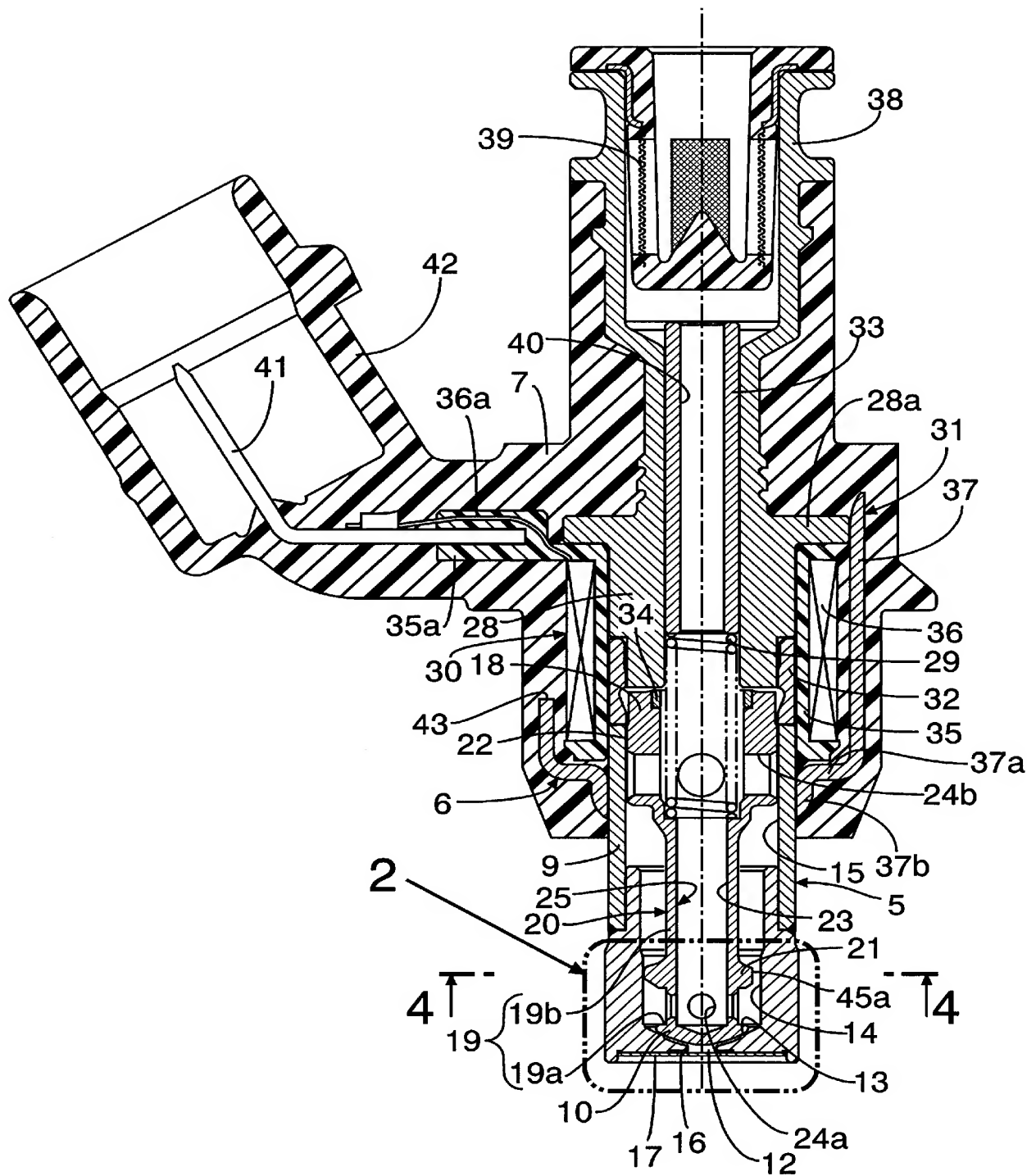
## 請求の範囲

- [1] 前端部に弁座(13)を有する弁ハウジング(8)の後端に固定コア(28)が連設され、前記弁座(13)に着座可能な弁部(19a)ならびに該弁部(19a)に連なる弁軸部(19b)を有する弁体(19)と、前記固定コア(28)に対向する可動コア(18)とが一体に連なって成る弁組立体(20)が、前記弁部(19a)を前記弁座(13)に着座させる側にばね付勢されて前記弁ハウジング(8)に収容され、前記弁座(13)寄りの第1ジャーナル部(21)と、第1ジャーナル部(21)から軸方向後方側に離間した第2ジャーナル部(22)とが、前記弁ハウジング(8)に設けられるガイド孔(14, 15)で摺動可能に支承されるようにして前記弁組立体(20)に設けられる電磁式燃料噴射弁において、第1ジャーナル部(21)の外表面は、前記ガイド孔(14)の内面に摺接可能な摺動面(45)と、該摺動面(45)の前後両側にそれぞれ連なる一対のテーパ状の傾斜面(46, 47)とで構成され、両傾斜面(46, 47)のうち少なくとも前記可動コア(18)側の傾斜面(47)は、前記弁軸部(19b)の軸線に沿う前記摺動面(45)の端部に連なる第1傾斜面部分(47a)と、第1傾斜面部分(47a)に連なる第2傾斜面部分(47b)とから成り、前記弁軸部(19b)の軸線に直交する平面と第1傾斜面部分(47a)がなす角度は、第2傾斜面部分(47b)が前記平面となす角度よりも大きく設定されることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。
- [2] 前記第1ジャーナル部(21)の摺動面(45)が、弁ハウジング(8)の軸線に沿う方向の長さを0.2〜0.3mmとして形成されることを特徴とする請求項1記載の電磁式燃料噴射弁。
- [3] テーパ状に形成される前記弁座(13)に着座する前記弁部(19a)が仮想球面(S)に沿う半球状に形成され、弁ハウジング(8)のガイド孔(14)に摺接可能な摺動面(45)を有する第1ジャーナル部(21)は、前記弁軸部(19b)の軸線に直交して前記弁部(19a)の球面中心(C)を通る平面(P)が前記摺動面(45)の幅内に位置するようにして、前記弁軸部(19b)に設けられることを特徴とする請求項1記載の電磁式燃料噴射弁。
- [4] 前記摺動面(45)の半径が、前記仮想球面(S)の半径よりも小さく設定されることを特徴とする請求項3記載の電磁式燃料噴射弁。

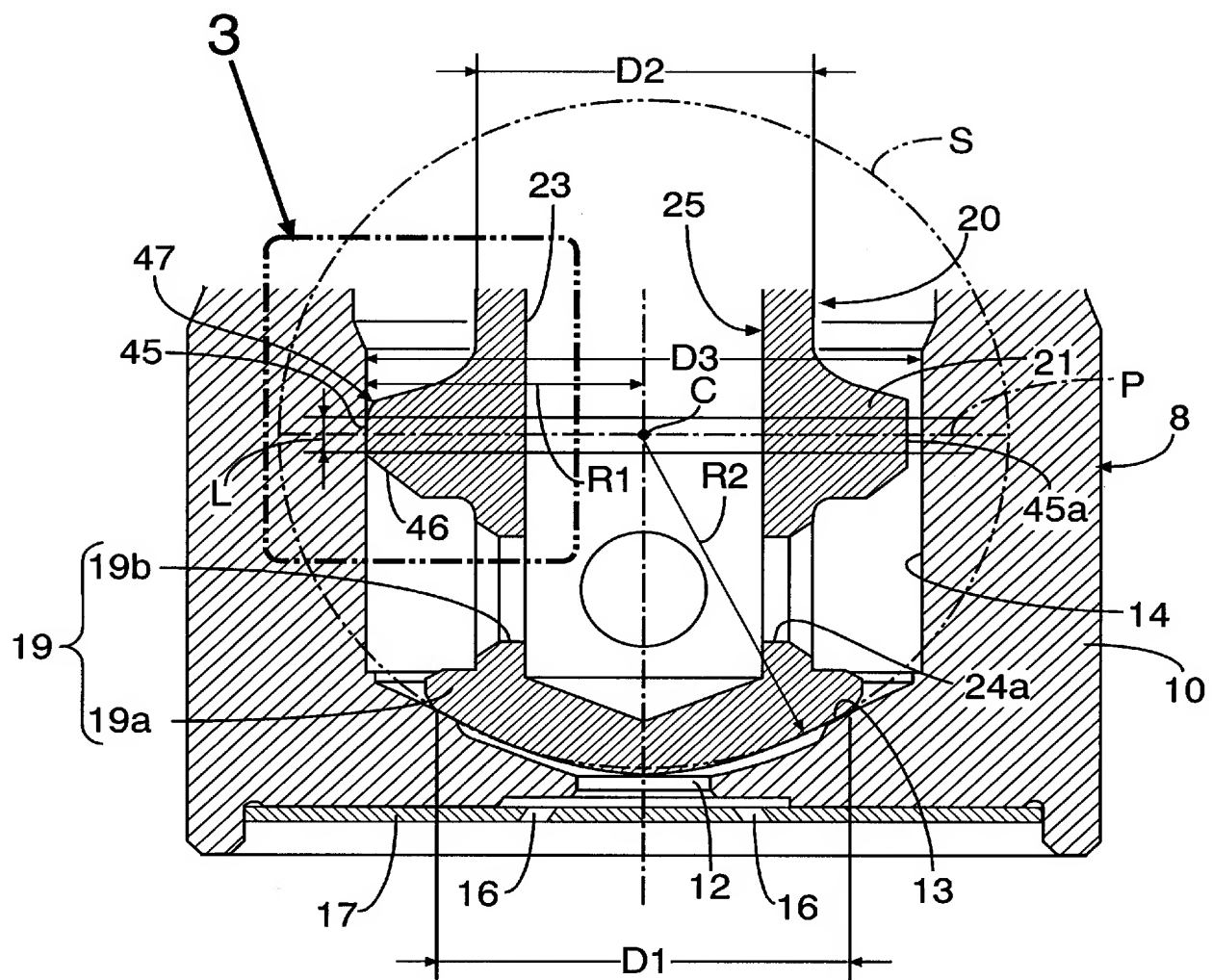
- [5] 前記弁座(13)に前記弁部(19a)が着座したときのシール直径よりも前記弁軸部(19b)の直径が小さく設定され、前記シール直径よりも大きな直径を有する前記摺動面(45)の周方向複数箇所に、燃料の流通を許容する面取り部(45a)が形成され、前記弁組立体(20)に、後端を開放するとともに前端を閉じて前記弁軸部(19b)と同軸に延びる縦孔(23)と、第1ジャーナル部(21)よりも後方で前記縦孔(23)に通じる横孔(24b)とを少なくとも有する燃料通路(25)が設けられることを特徴とする請求項3または4記載の電磁式燃料噴射弁。



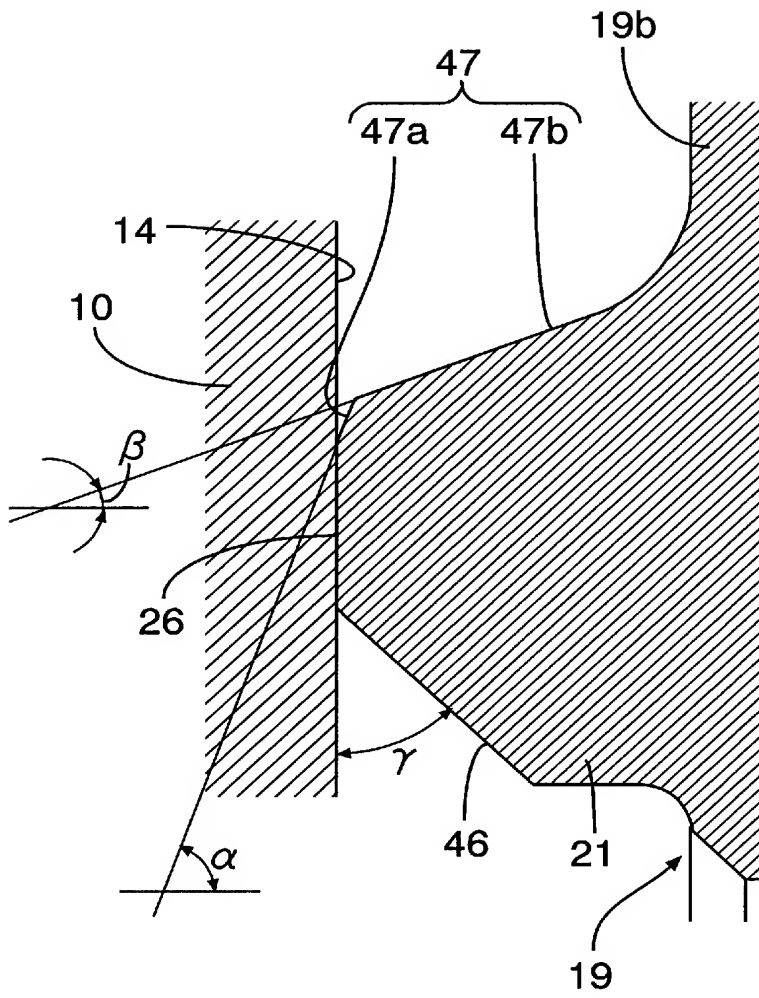
[図1]



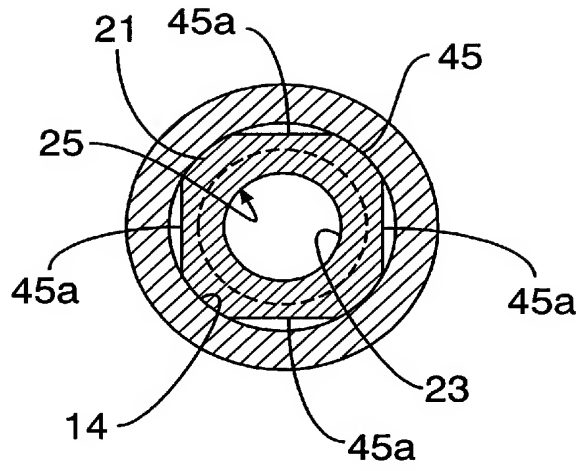
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003127

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> F02M61/12, F02M51/06, F02M51/08, F02M61/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> F02M61/12, F02M51/06, F02M51/08, F02M61/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 181606/1983 (Laid-open No. 88070/1985) (Nippondenso Co., Ltd.), 17 June, 1985 (17.06.85), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5 4
Y A	JP 60-49175 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 March, 1985 (18.03.85), Page 2, lower right column, lines 7 to 17; page 3, upper left column, lines 14 to 20; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 5 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May, 2005 (27.05.05)

Date of mailing of the international search report

14 June, 2005 (14.06.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003127

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-227436 A (Hitachi, Ltd.), 15 August, 2003 (15.08.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5 4
P, Y	JP 2004-278464 A (Kehin Corp.), 07 October, 2004 (07.10.04), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F02M61/12, F02M51/06, F02M51/08, F02M61/18

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F02M61/12, F02M51/06, F02M51/08, F02M61/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	日本国実用新案登録出願58-181606号(日本国実用新案登録出願公開60-88070号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日本電装株式会社), 1985.06.17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3, 5 4
Y A	JP 60-49175 A(日産自動車株式会社) 1985.03.18, 第2ページ右下欄第7-17行、第3ページ左上欄第14-20行、第1-5図 (ファミリーなし)	1-3, 5 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.05.2005

国際調査報告の発送日

14.06.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河端 賢

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

3G

3515

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)